

*Procediment d'aplicació de
l'Ordenança Solar de Barcelona*

*Requeriments dels sistemes
auxiliars instantanis a gas per
a la connexió a una
instal·lació solar*

1. Introducció

L'Ordenança Solar de Barcelona obliga a realitzar una instal·lació d'aprofitament de l'energia solar als edificis de nova construcció o que siguin objecte de rehabilitació. La instal·lació solar haurà de cobrir una part de les necessitats energètiques derivades de la producció d'aigua calenta sanitària, l'escalfament de l'aigua de les piscines cobertes o l'escalfament d'aigua per a usos industrials.

De les tres aplicacions indicades, la més habitual és la producció d'aigua calenta sanitària, amb gran diferència respecte a les altres dues.

Per tipus d'edificis, l'ús residencial és el més freqüent. Dels 597 edificis afectats per l'Ordenança Solar de Barcelona des de l'entrada en vigor del text inicial l'any 2000 fins a desembre de 2006, un el 77% són edificis d'habitatges. En termes de superfície de captadors solars, dels 40.049 m² generats per l'Ordenança Solar en el període 2000 – 2006, un 67%, és a dir, 26.923 m² corresponen a instal·lacions realitzades en edificis del sector residencial.

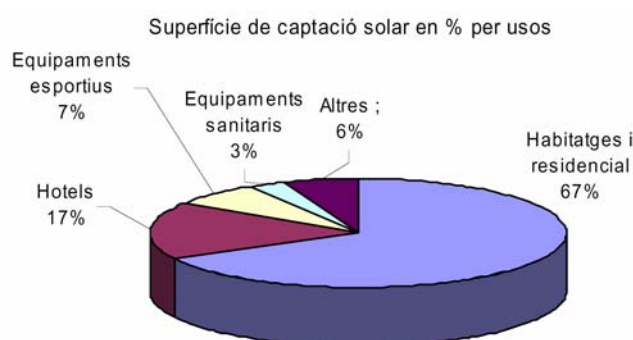


Figura 1. Repartiment de la superfície de captadors solars generada per l'aplicació de l'Ordenança Solar de Barcelona fins a desembre de 2006

Així, l'aplicació més freqüent de l'energia solar tèrmica en l'àmbit d'aplicació de l'Ordenança Solar de Barcelona és la producció d'aigua calenta sanitària en edificis d'habitatges.

A la ciutat de Barcelona és molt freqüent la utilització d'equips individuals instantanis a gas per a la producció d'aigua calenta sanitària, principalment de calderes mixtes instantànies i escalfadors d'instal·lació mural.

Aquests equips han estat desenvolupats inicialment per a la producció d'aigua calenta sanitària (i també per a la calefacció en el cas de les calderes mixtes), suposant que són

l'únic equip d'escalfament de l'habitatge. Així, les seves prestacions estan dirigides principalment a l'escalfament d'un determinat cabal màxim d'aigua des de la temperatura de la xarxa fins a la temperatura de consum, amb les màximes condicions de confort pels usuaris.

La utilització d'aquest equips instantanis per complementar l'aportació energètica d'una instal·lació d'energia solar representa un canvi en les seves condicions de treball, que se resumeixen en fet que l'aigua no arriba a la caldera o escalfador a la temperatura de la xarxa d'aigua freda sinó a una temperatura superior que, a més, pot arribar a ser en ocasions superior a la temperatura d'utilització. Un equip auxiliar que no reuneixi les característiques adequades per al funcionament en aquestes condicions pot penalitzar de manera determinant l'aprofitament de l'energia solar i, a més, disminuir el confort del servei d'aigua calenta sanitària pels usuaris.

En el present document s'indiquen les característiques específiques exigibles a les calderes i escalfadors instantanis murals per a la seva connexió en sèrie a la sortida d'una instal·lació solar en el marc d'aplicació de l'Ordenança Solar de Barcelona.

2. El servei del sistema auxiliar

Tal i com estableix el Codi Tècnic de l'Edificació al punt 3.3.6. del document HE4, les instal·lacions d'energia solar han de disposar d'un sistema d'energia auxiliar per tal d'assegurar la continuïtat del servei d'aigua calenta sanitària. L'elecció de l'equip auxiliar s'ha de realitzar de manera que sigui capaç de cobrir la totalitat de la demanda puntual d'aigua calenta sanitària. No és admissible, doncs, reduir la potència del sistema auxiliar pel fet que l'edifici disposi també d'una instal·lació solar. L'existència de la instal·lació solar aigües amunt, farà que l'equip auxiliar funcioni menys hores a l'any i el consum anual d'energia convencional i les emissions de CO₂ a l'atmosfera seran també inferiors.

La determinació de la potència de l'equip auxiliar s'ha de realitzar en funció de les necessitats puntuals d'aigua calenta de l'habitatge i aquest és un factor que està normalment condicionat pel nombre de punts de consum que es vulguin fer servir de manera simultània. En general, els fabricants indiquen el cabal màxim d'aigua calenta que pot subministrar cada model de caldera o escalfador mural a gas, en litres/minut. S'ha de tenir en compte que aquest cabal màxim de referència es calcula amb un salt tèrmic de 25°C entre la temperatura d'arribada de l'aigua a l'equip i la temperatura de preparació.

En el cas de calderes mixtes murals, normalment és la potència de calefacció la que determina l'elecció del model de l'equip.

3. Connexió d'un sistema auxiliar instantani a una instal·lació solar

Els equips instantanis d'aportació d'energia auxiliar en edificis d'habitatges es connecten habitualment en sèrie després del sistema d'aprofitament de l'energia solar, com a darrera etapa d'escalfament de l'aigua abans de la distribució als punts de consum.

A les figures 2, 3, 4 i 5 es representen quatre possibles esquemes d'instal·lacions de producció d'aigua calenta sanitària amb aprofitament d'energia solar i aportació d'energia de suport mitjançant calderes mixtes o escalfadors instantanis a gas. A totes tres opcions, la temperatura d'entrada de l'aigua a la caldera o l'escalfador pot variar entre la temperatura de l'aigua de la xarxa i una temperatura màxima que dependrà de les característiques de la instal·lació solar i que, en determinades condicions, podria arribar a superar la temperatura fixada per al servei d'aigua calenta. En el cas de l'esquema 5, en tractant-se d'un sistema d'escalfament instantani, sense emmagatzematge d'aigua de consum, aquesta variabilitat de la temperatura d'entrada de l'aigua a l'equip auxiliar pot arribar a ser més acusada, ja que depèn no només de la disponibilitat d'energia solar sinó també de cabal instantani de consum.

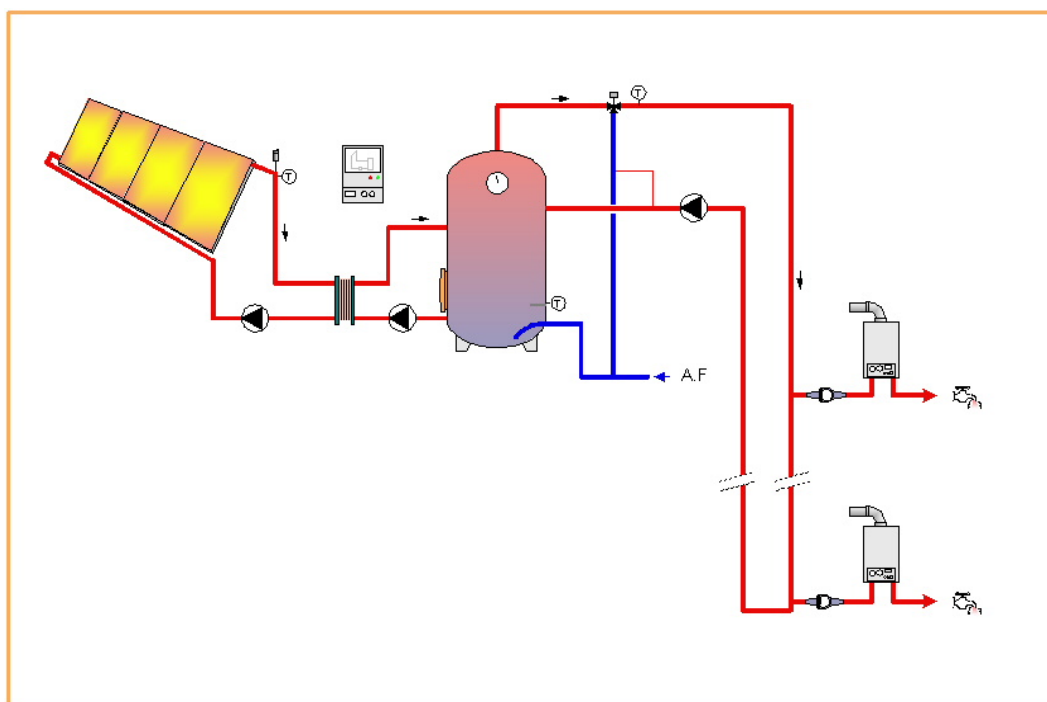


Figura 2. Esquema d'una instal·lació amb acumulació solar centralitzada i suport individual instantani

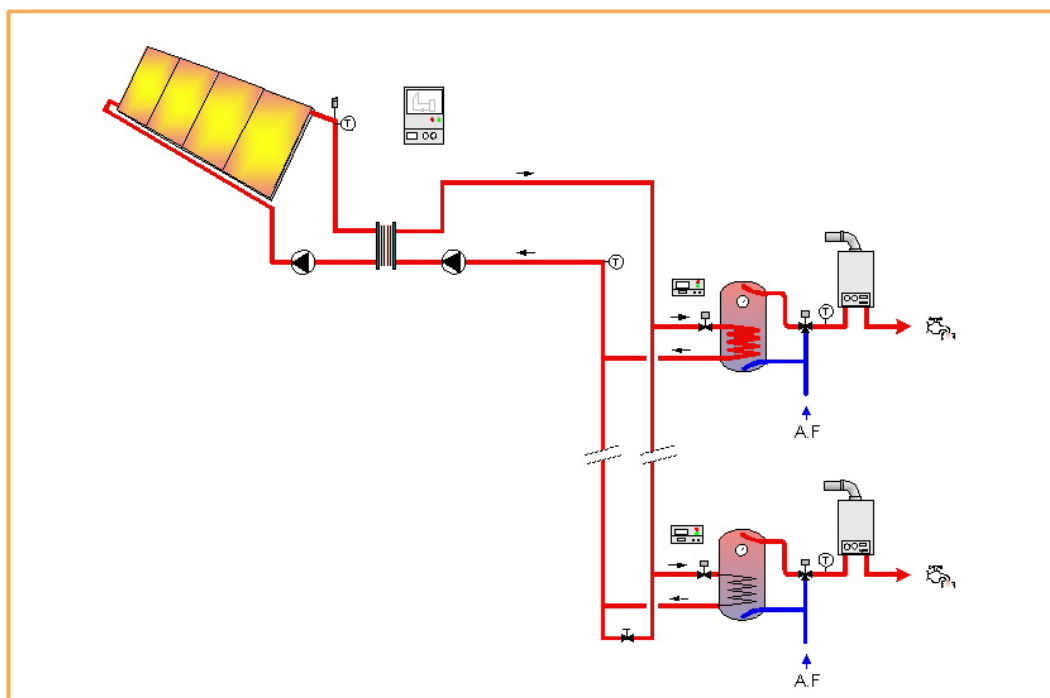


Figura 3. Esquema d'una instal·lació solar amb acumulació distribuïda

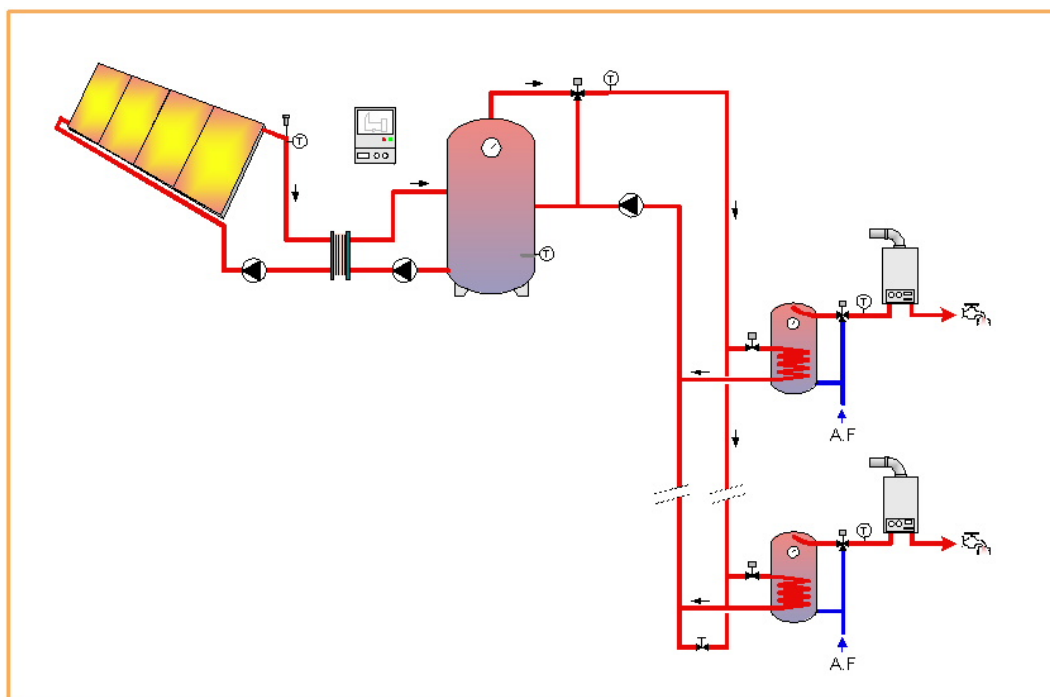


Figura 4. Esquema d'una instal·lació solar de doble acumulació

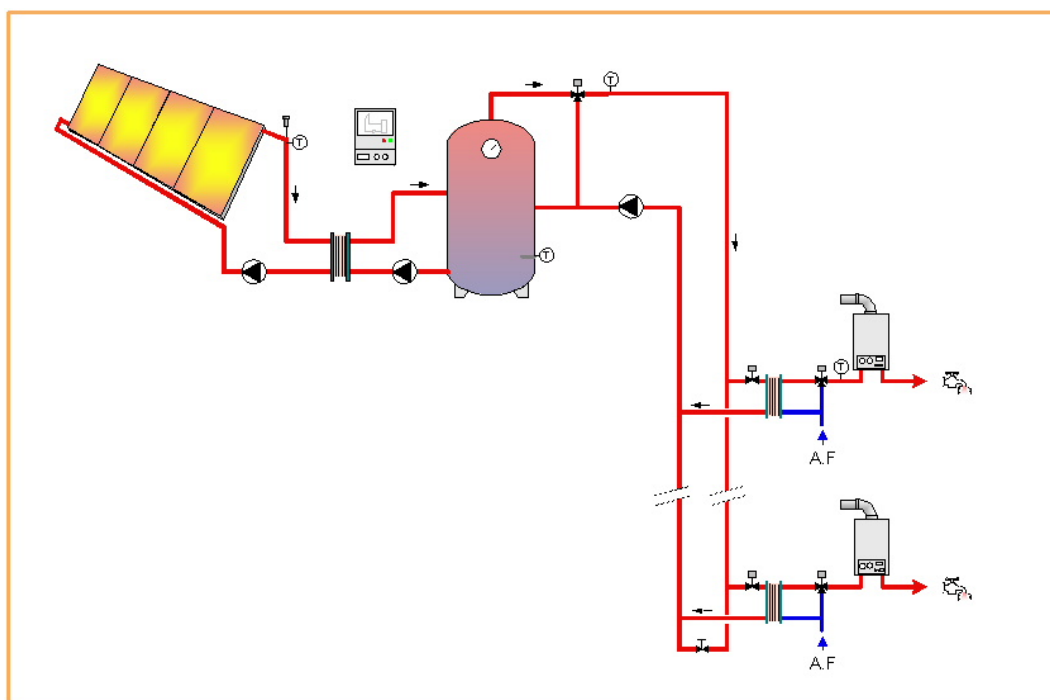


Figura 5. Esquema d'una instal·lació solar amb acumulació solar centralitzada i aportació solar instantània

4. Requeriments exigibles

La funció de l'equip de suport és garantir la disponibilitat permanent d'aigua calenta sanitària de l'habitatge. Des d'aquesta òptica, **la caldera mixta o l'escalfador instantani ha de ser capaç de cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària màxima considerada i mantenir l'estabilitat suficient a la temperatura de distribució.** Aquests requeriments són exigibles a qualsevol equip instantani, encara que no estigui instal·lat en un edifici amb aprofitament de l'energia solar i condicionen normalment la qualitat del servei d'aigua calenta.

Tanmateix, un equip instantani amb un funcionament acceptable per a donar servei d'aigua calenta sanitària a partir de l'aigua de la xarxa pot no ser admissible per a la seva connexió a una instal·lació solar. Aquest podria ser el cas, per exemple, d'un escalfador instantani preparat per ajustar amb suficient precisió la seva potència en funció del cabal instantani de consum d'aigua calenta, sense tenir en compte, però, la temperatura d'entrada. Un equip d'aquestes característiques pot proporcionar un servei satisfactori d'aigua calenta a un habitatge en la mesura que la temperatura de l'aigua de la xarxa es manté sense variacions importants durant el dia. El mateix equip, però, no seria acceptable com a sistema de suport en sèrie amb una instal·lació solar, ja que, per un

cabal determinat, la potència aportada i, per tant, el consum d'energia auxiliar és el mateix si hi ha aportació solar com si no n'hi ha. A més, la temperatura de sortida cap al consum seria massa elevada si l'aigua d'entrada a la caldera, procedent de la instal·lació solar, és propera a la temperatura de consum.

Per tant, pel fet d'estar connectats a la sortida d'un sistema solar, els equips instantanis han de reunir uns requeriments addicionals que s'indiquen a continuació.

Admissibilitat de l'entrada d'aigua calenta.

L'equip auxiliar instantani ha d'estar preparat per suportar la temperatura màxima d'arribada de l'aigua procedent de la instal·lació solar. En moltes ocasions, aquesta temperatura màxima està limitada per una vàlvula de mescla a la sortida de l'acumulador solar. En altres ocasions, el límit queda establert per la pròpia regulació del sistema solar, que atura o fins i tot refreda la instal·lació quan se superen unes determinades temperatures, considerades de risc. En el cas que la instal·lació no disposés de cap element de control de la temperatura màxima del sistema solar, el límit estaria determinat per la capacitat màxima d'escalfament de la instal·lació, relacionada amb la temperatura d'estancament dels captadors solars, clarament superior als 120°C en gairebé tots els captadors solars del mercat.

Tots els elements interns del circuit d'aigua de consum de l'equip auxiliar han d'estar preparats per suportar la temperatura màxima d'arribada de l'aigua procedent de la instal·lació solar i no únicament de manera puntual sinó de forma contínua. El fabricant de l'equip hauria d'indicar quina és la temperatura màxima d'entrada admissible. A més, el funcionament continuat en aquestes condicions, no hauria de suposar un envelliment accelerat de l'equip, en relació amb el que tindria si estigués connectat al subministrament de l'aigua freda de la xarxa.

Confort del servei

Com s'ha indicat anteriorment, la temperatura d'arribada de l'aigua calenta a l'equip auxiliar, procedent de la instal·lació solar, és variable en funció de la disponibilitat d'energia solar i, en ocasions, del cabal puntual de consum.

Aquesta variabilitat no hauria de suposar cap reducció de les prestacions de l'equip en quant al confort del servei d'aigua calenta sanitària. **L'estabilitat en la temperatura de sortida de l'aigua davant de variacions de cabal de consum i**

de temperatures d'entrada no hauria de ser inferior a la que proporciona l'equip quan funciona amb l'entrada d'aigua freda a la temperatura de la xarxa.

En aquest sentit és important conèixer la potència tèrmica mínima que pot proporcionar l'equip instantani, ja que aquest valor pot determinar la capacitat del sistema de suport per a respondre a petites elevacions de temperatura amb cabals de consum baixos.

Lògicament, si la temperatura d'arribada de l'aigua a la caldera és superior a la temperatura de servei, el sistema auxiliar ha de ser capaç de reduir-la, normalment mitjançant la mescla amb aigua freda de la xarxa.

Estalvi efectiu d'energia

L'equip auxiliar instantani de suport ha d'assegurar el màxim aprofitament de l'energia solar disponible, limitant el consum d'energia al mínim necessari per a garantir del confort del servei. Per aconseguir aquest objectiu, cal que els equips instantanis siguin capaços de **modular adequadament la seva potència en funció de la temperatura d'entrada de l'aigua** (i no únicament en funció del cabal de consum).

A més, quan l'aigua arriba a l'equip auxiliar a una temperatura igual o superior a la temperatura de consum, el sistema auxiliar no ha d'aportar cap energia addicional al sistema de producció d'aigua calenta sanitària. En aquestes condicions, és recomanable efectuar la mesura de la temperatura d'arribada de l'aigua a la caldera per decidir si cal o no arrencar l'equip.

Des de l'òptica de minimitzar el consum d'energia auxiliar és lògicament preferible l'elecció d'equips instantanis amb un elevat rendiment energètic, i més en el cas de calderes mixtes, ja que l'estalvi d'energia s'estén també al servei de calefacció.

En aquest sentit, seria recomanable, a més, que els fabricants dels equips disposessin també d'informació sobre el rendiment energètic del sistema per a la producció d'aigua calenta sanitària en condicions de treball similars a les que es donen en instal·lacions solars, és a dir, amb temperatures d'entrada de l'aigua superiors a les temperatures habituals de la xarxa.

Per tal de reunir totes aquestes condicions, alguns equips instantanis es complementen amb elements addicionals, com vàlvules de mescla i sondes de temperatura, normalment premuntats de fàbrica y comercialitzats en forma de kits per a la seva connexió sota o al costat de la caldera. En aquests casos, les condicions indicades anteriorment s'han d'entendre que són exigibles al conjunt format per la caldera o escalfador més el seu corresponent kit solar.

Finalment, alguns models de calderes incorporen al seu interior un dipòsit d'acumulació amb una capacitat d'uns 50 litres. Aquests equips són en general aptes per a la seva connexió a la sortida de sistemes solars, amb la condició que l'aportació d'energia de suport de la caldera a l'acumulador es realitzi únicament en funció de la temperatura a l'interior de l'acumulador.